

REC'D TO 01 APR 2003

10/529918

PCT/JP03/10972

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

28.08.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月 9日
Date of Application:

出願番号 特願2002-296520
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-296520]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

BEST AVAILABLE COPY

REC'D 17 OCT 2003

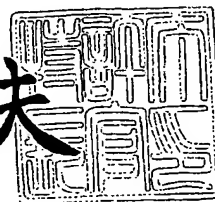
WIPO PCT

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3081111

【書類名】 特許願

【整理番号】 2903140029

【提出日】 平成14年10月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

【氏名】 佐藤 則喜

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市泉区明通二丁目五番地 株式会社 松下通信仙台研究所内

【氏名】 佐藤 健一

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市泉区明通二丁目五番地 株式会社 松下通信仙台研究所内

【氏名】 小向 康文

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105647

【弁理士】

【氏名又は名称】 小栗 昌平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002926

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信端末

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2つの筐体部材を開閉可能に連結するヒンジ部と、前記2つの筐体部材のうち一方の筐体部材内の前記ヒンジ部近傍に設けられたアンテナと、前記2つの筐体部材の内部にそれぞれ設けられた導体部を接続する可撓性導体とを備え、

前記ヒンジ部は、前記2つの筐体部材が対向する方向に回転する際の軸となる第1回転部材と、前記2つの筐体部材が非対向状態の時に筐体部材の一方が他方に対して、前記第1回転部材を軸とした回転方向と直交する方向に回転する際の軸となる第2回転部材とを有し、前記第1回転部材の一端側に前記可撓性導体を配設し、前記第1回転部材の他端側に前記アンテナの給電部を配設したことを特徴とする通信端末。

【請求項 2】 少なくとも前記2つの筐体部材の一方は前記ヒンジ部と絶縁させたことを特徴とする請求項1に記載の通信端末。

【請求項 3】 前記第1回転部材の一端側に配設された可撓性導体は巻回部が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の通信端末。

【請求項 4】 前記2つの筐体部材内部の導体部を接続するケーブルを設け、このケーブルを前記巻回部の中に挿通させたことを特徴とする請求項3に記載の通信端末。

【請求項 5】 前記アンテナは、前記第1回転部材の一端側から他端側へ延設されることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の通信端末。

【請求項 6】 前記アンテナは、第1の電気長を有する第1エレメント部と第2の電気長を有する第2エレメント部とを有して構成され、これらの第1エレメント部と第2エレメント部の一端側をリアクタンス成分を有するリアクタンス部で接続し、前記2つのエレメント部のうち一方のエレメント部の他端側を給電部としたことを特徴とする請求項1または5に記載の通信端末。

【請求項 7】 前記第1エレメント部の電気長は、第1周波数の波長 $\lambda 1$ の $1/4$ とし、前記第2エレメント部の電気長は、前記第1エレメント部の電気長

との和が第2周波数の波長 $\lambda/2$ の $1/4$ または $3/8$ となるように形成したことを特徴とする請求項6に記載の通信端末。

【請求項8】 前記2つの筐体部材が閉じられた状態から開かれた状態になったときに露呈する前記2つの筐体部材の露呈面側に、受話部と送話部とを配設し、前記露呈面とは反対側の背面側ヒンジ部近傍に前記アンテナを配設したことを特徴とする請求項1、5～7のいずれかに記載の通信端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、開閉可能な筐体を有してなる通信端末に関し、詳しくは、無線信号の送受信を行うアンテナを備えた通信端末の筐体構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の開閉可能な通信端末の第1の例としては、特許文献1に記載されたものがある。ここで、図を用いて説明する。図20は、従来の通信端末の構造及びこれに備えたアンテナの動作原理を示す図であり、(a)は筐体が閉じた状態、(b)は開いた状態を示す。図20の(a)、(b)において、通信端末は、引出し可能なアンテナ201と接続された第1の筐体202と、使用時においてアンテナ201の側面に位置し、金属または金属を含む材料からなる第2の筐体203とを有し、これらの第1の筐体202と第2の筐体203とは、互いに接続されている。この通信端末は、アンテナ201が設けられた第1の筐体202に流れる高周波電流が第2の筐体203へも流れるようになっており、このときの電流の向きを矢印G、H、I、Jで示す。

【0003】

従来の開閉可能な通信端末の第2の例としては、片端側にアンテナが設けられた第1筐体が、他端側はヒンジ部を介して第2筐体と開閉可能に連結されており、このヒンジ部の中に螺旋状に巻いた可撓性基板を配設したものが、特許文献2にて開示されている。図21は、従来の通信端末において、可撓性基板が螺旋状に巻かれて設けられるときの、開閉動作に伴う可撓性基板の変化を示す図であり

、(a)は筐体が開いた状態、(b)は閉じた状態を示す。図21(a)の可撓性基板204において、筐体が開かれたときを実線で示し、振れ角を変化させないように筐体を閉じた場合を二点鎖線で示している。

【0004】

【特許文献1】

特開2002-33804号公報

【特許文献2】

特開平6-311216号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の第1の例の通信端末においては、第1と第2の筐体202、203が接続されているので、閉じていれば各々の筐体202、203に流れる電流が同相となる(矢印GとHは同方向)。すなわち、アンテナ201が設けられた端部側から反対端側へ流れる。この2つの筐体202、203を開いたときには、第1の筐体202に流れる筐体電流(矢印I)は閉じた状態の筐体電流(矢印G)とは変わらないが、第2の筐体203に流れる筐体電流(矢印J)の向きが第1の筐体部材202に流れる筐体電流(矢印H)の向きと異なってしまう(逆相になる)。このため、閉じた状態から開いた状態にすると放射効率の低下を招く恐れがあった。したがって、筐体やアンテナの接続の仕方によっては、逆に放射効率の低下を招く恐れがあるといった課題を有する。

【0006】

また、上記従来の第2の例の通信端末においては、アンテナが筐体より突出した構成となっている。このように突出したアンテナでは、使用者がポケットに収納された状態から取り出す時、ポケットの縁部にアンテナが引っ掛かるという問題があったため、近年、ヒンジ部を有する開閉式の通信端末であってもアンテナの内蔵化が要望されている。

【0007】

また、図21に示すように、螺旋状に巻回された可撓性基板204は、筐体の開閉動作に伴って可撓性基板204に曲げ応力とねじり応力が生じる構造となっ

ているため、可撓性基板 204 の導体部（回路パターン）が切断してしまう恐れがある。すなわち、下側より上側へ向かって右巻きに巻かれている可撓性基板の捩れ角 P が変化しないようにするためには、図 21 (a) に示す二点鎖線のように巻くと、ねじり応力の発生を回避できる。しかしながら、可撓性基板 204 の両端は、筐体が開閉動作をしても 2 つの筐体に固定される位置（左右方向）が変わらないため、筐体を開いた状態から閉じて図 21 (b) に示す実線のように変化すれば、捩れ角が略 $P/2$ へと変化する。このため、筐体の開閉動作に伴って可撓性基板 204 に曲げ応力とともに捩れ応力が加わる構造となっている。

【0008】

一般に、可撓性基板は、可撓性を有する故に曲げ応力に対して十分強い構造ではあるが、複合的に様々な応力が作用すると断線や破断を招いてしまう。従って、従来の通信端末にあつては、筐体の開閉動作を繰り返すと可撓性基板の断線や破断等を招く恐れがあるため、この点で改良の余地があつた。

【0009】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであつて、開閉いずれの状態であってもアンテナ利得の劣化を抑制することが可能な通信端末を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る通信端末は、2 つの筐体部材を開閉可能に連結するヒンジ部と、前記 2 つの筐体部材のうちの一方の筐体部材内の前記ヒンジ部近傍に設けられたアンテナと、前記 2 つの筐体部材の内部にそれぞれ設けられた導体部を接続する可撓性導体とを備え、前記ヒンジ部は、前記 2 つの筐体部材が対向する方向に回動する際の軸となる第 1 回動部材と、前記 2 つの筐体部材が非対向状態の時に筐体部材の一方が他方に対して、前記第 1 回動部材を軸とした回動方向と直交する方向に回動する際の軸となる第 2 回動部材とを有し、前記第 1 回動部材の一端側に前記可撓性導体を配設し、前記第 1 回動部材の他端側に前記アンテナの給電部を配設したものである。

【0011】

この構成によれば、ヒンジ部の中に設けられた可撓性基板を有する開閉式の通信端末において、可撓性導体とアンテナとを近接して配置した場合であっても、可撓性基板とアンテナの給電部とが離間するため、可撓性導体によるアンテナ性能への影響を排除でき、開閉いずれの状態であってもアンテナ利得の劣化を抑制することができる。

【0012】

また、本発明は、前記通信端末において、少なくとも前記2つの筐体部材の一方は前記ヒンジ部と絶縁させたものとする。

【0013】

この構成によれば、2つの筐体部材を開いた状態においては、ヒンジ部を介して一方の筐体部材から他方の筐体部材に流れる逆相の高周波電流を無くすことができ、さらに2つの筐体部材を閉じた状態においては、他方の筐体部材に流れる高周波電流を一方の筐体部材に流れる高周波電流と同相にすることができる。

【0014】

また、本発明は、前記通信端末において、前記第1回動部材の一端側に配設された可撓性導体は巻回部が形成されているものとする。

【0015】

この構成によれば、筐体部材の開閉動作による可撓性基板の破断、断線が回避できるので、可撓性基板の長寿命化が図れる。また、2つの筐体部材の開閉動作に応じて巻回部の曲率が変化することによって可撓性導体がアンテナへ近接しても、高周波電流が集中するアンテナ給電部位とは反対側に可撓性導体が配置しているため、アンテナ諸特性の一つである電圧定在波比（VSWR）の特性劣化を回避でき、安定したアンテナ利得が得られる。

【0016】

また、本発明は、前記通信端末において、前記2つの筐体部材内部の導体部を接続するケーブルを設け、このケーブルを前記巻回部の中に挿通させたものとする。

【0017】

この構成によれば、ケーブルによって2つの筐体部材の導体部を接続する場合

に、ケーブル長を最短にすることができる。

【0018】

また、本発明は、前記通信端末において、前記アンテナは、前記第1回動部材の一端側から他端側へ延設されるものとする。

【0019】

この構成によれば、アンテナを筐体から突出させずに配設しても、アンテナ性能の劣化を回避でき、十分な放射特性が得られる。

【0020】

また、本発明は、前記通信端末において、前記アンテナは、第1の電気長を有する第1エレメント部と第2の電気長を有する第2エレメント部とを有して構成され、これらの第1エレメント部と第2エレメント部の一端側をリアクタンス成分を有するリアクタンス部で接続し、前記2つのエレメント部のうちの一方のエレメント部の他端側を給電部としたものとする。

【0021】

この構成によれば、一つのアンテナで複数の共振点（共振周波数）を持ち、開閉いずれの状態であっても、低い周波数帯域でのアンテナ利得の変化を防止できる。

【0022】

また、本発明は、前記通信端末において、前記第1エレメント部の電気長は、第1周波数の波長 λ_1 の $1/4$ とし、前記第2エレメント部の電気長は、前記第1エレメント部の電気長との和が第2周波数の波長 λ_2 の $1/4$ または $3/8$ となるように形成したものとする。

【0023】

この構成によれば、第1周波数と第2周波数の2つの周波数において良好なアンテナ特性が得られる。

【0024】

また、本発明は、前記通信端末において、前記2つの筐体部材が閉じられた状態から開かれた状態になったときに露呈する前記2つの筐体部材の露呈面側に、受話部と送話部とを配設し、前記露呈面とは反対側の背面側ヒンジ部近傍に前記

アンテナを配設したものとする。

【0025】

この構成によれば、使用者が手に持って通話をする際、アンテナが手に覆われにくくすることができるとともに、アンテナを人体頭部からも離すことができるので、人体が吸収する電磁波の量を低減できる。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る開閉式の通信端末の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、本実施形態において、通信端末を、W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) 方式と GSM (Global System for Mobile Communication) 方式の両方に対応した開閉式の携帯電話端末として説明するが、携帯電話端末に限らず開閉式であれば他の通信端末においても適用可能である。

【0027】

図1は、本発明の一実施形態に係る通信端末の閉じた状態を示す斜視図である。図2は、本発明の一実施形態に係る通信端末の第1の開いた状態を示す斜視図である。図3は、本発明の一実施形態に係る通信端末の第2の開いた状態を示す斜視図である。図4は、本発明の一実施形態に係る通信端末の第3の開いた状態を示す斜視図である。図5は、第1の開いた状態の通信端末を手に持った状態を示す外観図である。図6は、第3の開いた状態の通信端末を手に持った状態を示す外観図である。図7は、本発明の一実施形態に係る通信端末の断面図である。図8は、本発明の一実施形態に係る通信端末の電氣的構成を示すブロック図である。

【0028】

図1～図8に示すように、本実施形態の開閉式の通信端末は、筐体101と、ヒンジ部102と、アンテナ103と、パイプレータ部104と、操作部105と、受話部（レシーバ）106と、スピーカ107と、送話部（マイクロフォン）108と、カメラ部109と、第1ホール素子110と、第2ホール素子111と、第1表示部112と、第2表示部113と、第1の永久磁石114と、第2の永久磁石115と、プリント基板116とを備えて構成されている。なお、

プリント基板 116 は、図 8 に示す送受信部 117、データ変換部 118、音声処理部 119、画像処理部 120、情報記録部 121 及び制御部 122 を有している。

【0029】

以下、本実施形態の通信端末が有する各構成要素について説明する。

まず、筐体 101 について説明する。筐体 101 は、第 1 の筐体部材 101a 及び第 2 の筐体部材 101b とを有して構成されている。図 9 は、本実施形態の通信端末が備える筐体 101 の分解斜視図である。同図に示すように、第 2 の筐体部材 101b には、ヒンジ部 102 を保持するヒンジ装着部 101c、101d が形成されている。ヒンジ装着部 101c にはヒンジ部 102 を保持するための D 形の穴 101e が形成され、ヒンジ装着部 101d にはヒンジ部 102 を支承する軸受部 101f が形成されている。

【0030】

このため、筐体 101 は、ヒンジ部 102 を軸として第 1 の筐体部材 101a と第 2 の筐体部材 101b が開閉可能である。なお、以下の説明では、第 2 の筐体部材 101b に対して第 1 の筐体部材 101a が閉じた状態を「閉状態」といい、第 2 の筐体部材 101b に対して第 1 の筐体部材 101a が開いた状態を「開状態」という。通常、通信端末の携帯時は閉状態、使用時は開状態で用いられる。なお、図 2 に示すように、第 1 の筐体部材 101a と第 2 の筐体部材 101b との角度が略 180 度の状態を「第 1 の開状態」という。また、図 3 に示すように、第 1 の筐体部材 101a と第 2 の筐体部材 101b との角度が略 90 度の状態を「第 2 の開状態」という。

【0031】

また、第 1 及び第 2 の筐体部材 101a、101b は、図 4 や図 6 に示すように、第 2 の開状態で開閉方向に対して直交方向に回動可能なように連結されている。なお、当該直交方向に回動可能な構成については後述する。なお、図 3 の第 2 の開状態から第 1 の筐体部材 101a を矢印 S 方向、すなわち、開閉方向に対する直交方向へ 90 度回動させた図 4 に示す状態を「第 3 の開状態」という。S 方向には 150 度まで回動することができる。第 3 の開状態では、第 1 表示部 1

12が横長方向になるためVGAサイズの画像の表示に好適となる。このため、同じ大きさの表示部を縦長方向にした場合よりも、大きな画像で表示することができる。

【0032】

また、本実施形態では、閉状態のときに第1の筐体部材101aと当接する第2の筐体部材101bの表面に突起123aが形成されている。このため、閉状態のときに、第1の筐体部材101aと第2の筐体部材101bとの間には突起123aによるクリアランス123bが形成される。

【0033】

次に、他の構成要素について説明する。アンテナ103は、第1アンテナ103aと第2アンテナ103bとを有する。第1の筐体部材101aに内蔵された第1アンテナ103aは、開状態時のみW-CDMA方式の送受信を行うアンテナである。閉状態時は第1アンテナ103aを利用した送受信が中止される。第2アンテナ103bは、第1に、閉状態時にはW-CDMA方式の送受信を行い、第2に、開状態及び閉状態のいずれの状態であってもGSM方式の帯域で送受信を行うようになっている。すなわち、第2アンテナは、GSM方式の帯域である900MHz帯、1.8GHz帯、1.9GHz帯と、W-CDMA方式の帯域である2GHz帯で共振点を有し、これら4つの帯域の送受信が行える多周波アンテナである。

【0034】

図8に示すように、送受信部117は、第1及び第2アンテナ103a、103bに接続されており、第1及び第2アンテナ103a、103bで受信したデータを処理してデータ変換部118に伝達するものである。データ変換部118は、受信データを音声データに変換して音声処理部119に伝達するものである。音声処理部119は、音声データを復号化して音声信号を生成した後、レシーバ106やスピーカ107に伝達するものである。レシーバ106やスピーカ107では、音声処理部119から伝達された音声信号に対応する音声を出力するものである。

【0035】

また、音声処理部 119 は、マイクロフォン 108 が受けた音声を符号化して音声データを生成した後、データ変換部 118 に伝達する。データ変換部 118 は、伝達された音声データを通信データに変換した後、送受信部 117 に送出する。送受信部 117 は、受け取った通信データを処理し、アンテナ 103 から無線信号の電波として送信する。

【0036】

また、図 8 に示すように、カメラ部 109、第 1 表示部 112 及び第 2 表示部 113 は、画像処理部 120 に接続されている。また、レシーバ 106、スピーカ 107 及びマイクロフォン 108 は音声処理部 119 に接続されており、音声処理部 119 はデータ変換部 118 に接続されている。また、制御部 122 は、バイブレータ部 104、操作部 105、第 1 ホール素子 110、第 2 ホール素子 111、送受信部 117、データ変換部 118 及び情報記録部 121 に接続され、これらの構成要素の制御を行う。また、制御部 122 は電池 124 に接続され、電池 124 から電力が供給される。

【0037】

バイブレータ部 104 は、着信時に起振することにより着信を振動で報知するものである。また、操作部 105 は、第 1 操作部 105a 及び第 2 操作部 105b を有している。第 1 操作部 105a は、閉状態の際に第 1 の筐体部材 101a と対向する第 2 の筐体部材 101b の対向側面 101g (第 2 の筐体部材の主面) に設けられ、第 2 操作部 105b は、対向側面 101g の右側面 101h (第 2 の筐体部材の右側面) に設けられている。ユーザは、第 1 操作部 105a を操作して、受話や終話の操作、レシーバ 106 やスピーカ 107 から出力される音量の調節、文字や記号、数字の入力を行うことができる。また、ユーザは、第 2 操作部 105b を操作して、カメラ部 109 を操作することができる。

【0038】

第 1 及び第 2 表示部 112, 113 は、液晶表示器等により構成することが可能であり、文字や記号、数字、画像、地図等を表示するものである。第 1 表示部 112 は、筐体 101 が開状態のときに露呈する第 1 の筐体部材 101a の側面 101i (第 1 の筐体部材の主面) に設けられており、筐体 101 が閉じられた

場合には第1操作部105aと対向する。また、第2表示部113は、第1表示部112が設けられている前記側面とは反対側の側面（第1の筐体部材の背面）101jに設けられている。なお、前記レシーバ106、スピーカ107及びマイクロフォン108は、筐体101が閉状態から開状態にしたときに露呈する露呈面、すなわち第1及び第2の筐体部材101a, 101bの主面101i, 101gに設けられる。また、前記第2アンテナ103bは前記露呈面とは反対側の背面側近傍に設けられる。

【0039】

カメラ部109は、第1カメラ部109a及び第2カメラ部109bを有している。第1カメラ部109aは、第1表示部112と隣接して第1表示部112の前方方向の被写体を撮像可能な位置に設けられている。また、第2カメラ部109bは、ヒンジ装着部101cに設けられ、第3の開状態で第2表示部113の前方方向の被写体を撮像可能な位置に設けられている。

【0040】

第1カメラ部109aが捉えた被写体からの入射光は、光信号から電気信号に変換され、画像情報が生成される。当該画像情報は、画像処理部120にて処理された後、第1表示部112で表示される。一方、第2カメラ部109bが捉えた被写体からの入射光は、光信号から電気信号に変換され、画像情報が生成される。当該画像情報は画像処理部120で処理された後、第1及び第2表示部112, 113で表示される。なお、これらの画像情報は、所定の操作が行われると情報記録部121に記録される。情報記録部121は、他にも、電話番号情報や音声情報、撮像した画像の画像情報以外の画像情報（受信した画像情報等）、作成中または送受信したメール等の文字情報を記録することができる。

【0041】

スピーカ107は、着信時に着信音を出力することによって、ユーザに着信を報知するものである。スピーカ107は第2の筐体部材101bのヒンジ装着部101c, 101dから離れた位置の端部側に設けられているため、筐体101が閉状態のときに、対向する第1の筐体部材101a側へ向けて音声を出力する。なお、スピーカ107は、ハンズフリー時やTV電話時などに、レシーバ10

6よりも音量の大きい音声を出力することができる。

【0042】

レシーバ106は、本実施形態の通信端末を通常の携帯電話として使用する際に音声を出力するものである。レシーバ106から出力される音声は、第1表示部112の前方に向けて出力され、筐体101が閉状態のときに、スピーカ107と向かい合う第1の筐体部材101aの端部側に設けられている。ユーザは、受話時には筐体101を第1の開状態とし、所定の操作後、レシーバ106に耳を当てて音声聞き取る。また、マイクロフォン108は、第2の筐体部材101bの主面101gのヒンジ装着部101d近傍に設けられている。

【0043】

第1永久磁石114は、第1の筐体部材101aの第1表示部112の近傍に設けられている。第1ホール素子110は、筐体101が閉状態で第1永久磁石114と対向するように、第2の筐体部材101bに設けられている。また、第2永久磁石115は、ヒンジ部102の中に設けられている。第2ホール素子111は、筐体101が閉状態及び第1の開状態で第2永久磁石115と対向するように、第1の筐体部材101aに設けられている。

【0044】

筐体101が閉状態では、第1永久磁石114が第1ホール素子110に近接するため、第1ホール素子110が第1永久磁石114を検出して制御部122に検出信号を与える。また、筐体101が閉状態でなければ（第1、第2、第3の開状態）、第1永久磁石114が第1ホール素子110から離隔されるので、第1ホール素子110は第1永久磁石114を検出できないため、第1ホール素子110は検出信号を生成しない。

【0045】

また、筐体101が閉状態、第1の開状態及び第2の開状態では、第2永久磁石115が第2ホール素子111に近接するため、第2ホール素子111が第2永久磁石115を検出して制御部122に検出信号を送出する。また、筐体101が第3の開状態では、第2永久磁石115が第2ホール素子111から離隔され、第2ホール素子111は第2永久磁石115を検出できないため検出信号を

生成しない。即ち、制御部122は、第1及び第2ホール素子110, 111からの検出信号を受けるか否かによって、第1の筐体部材101a及び第2の筐体部材101bの開閉状態及び回動状態を認識することができる。

【0046】

プリント基板116は、第1プリント基板116aと第2プリント基板116bとを有して構成され、第1の筐体部材101aに第1プリント基板116aが収容され、第2の筐体部材101bに第2プリント基板116bが収容されている。

【0047】

次に、図9～図12を参照してヒンジ部102について詳述する。図9は、本実施形態に係る開閉式の通信端末の筐体101の分解斜視図である。図10は、図9に示すヒンジ部の分解斜視図である。図11は、筐体101が第1の開状態におけるヒンジ部102の断面図である。図12は、ヒンジ部102に装着されるカムの動作について説明する説明図（カム線図）である。

【0048】

図9～図11に示すように、本実施形態の通信端末が備えたヒンジ部102は、第1回動軸125、第2回動軸126、支承板127、案内軸128、第1コイルばね129、第1クリック凸板130、第1クリック凹板131、カム132、第2クリック凸板133、第2コイルばね134、ブラケット135、Eリング136及び第1回動軸軸受137を有するヒンジユニット138と、可撓性基板139と、ケーブル140と、フロントカバー141と、リアカバー142と、締結ネジ143a, 143bとを有して構成されている。ヒンジユニット138は、第1回動軸軸受137のみ樹脂材料で形成され、第1回動軸軸受137以外の構成部品は導電性を有する金属材料で形成されている。なお、適宜、摺動部位にポリアセタール樹脂などで形成されたすべり抵抗低減部材を介在させても構わない。

【0049】

中空状の第1回動軸125は、中央部に切欠き部125a、第2回動軸126を支承する支承部125b、仕切り部125c、スリット125d、ネジ穴12

5 e、第2永久磁石保持部125 fを有する。なお、切欠き部125 aには支承板127が設置される。支承板127には、凹部127 aと、第2回動軸126を支承する支承孔127 bとが形成されている。第1回動軸125の内部には、図10中の左側から、案内軸128、第1コイルばね129、第1クリック凸板130及び第1クリック凹板131が装着される。

【0050】

案内軸128は、太径部128 aと小径部128 bとを有する。太径部128 aには平行溝128 cが形成されており、小径部128 bの先端にはDカット部128 dが形成されている。第1クリック凸板130は案内軸128に回動不能であり、小径部128 bのスラスト方向のみに移動可能に設けられる。また、第1クリック凹板131は、小径部128 bが回動可能に挿通されると共に、第1回動軸125の端部側に固定される。

【0051】

第1コイルばね129は、第1クリック凸板130を第1クリック凹板131側へ付勢する。筐体101が閉状態及び第1の開状態において、第1クリック凸板130の凸部130 aは、第1クリック凹板131の凹部131 aに係合する。なお、筐体101を第1の開状態から閉状態にする場合は凸部130 aと凹部131 aとの係合が解除され、一方、閉状態から第1の開状態にすると凸部130 aと凹部131 aとが係合する。即ち、これにより、凸部130 aと凹部131 aとの係合または係合の解除の際に、ユーザにクリック感が得られる。

【0052】

第2回動軸126には、図10中段の上側から、カム132、支承板127、第2クリック凸板133、第2コイルばね134及びブラケット135が装着される。第2回動軸126は、第1回動軸125の切欠き部125 aに取付けられる支承板127と、第1回動軸125の支承部125 bに支承される。第2回動軸126の先端にはEリング136が設けられ、第1回動軸125に回動可能に保持される。第2クリック凸板133は、第2回動軸126のスラスト方向のみに移動可能に設けられる。また、第2コイルばね134は、第2クリック凸板133を支承板127側へ付勢する。

【0053】

筐体101が閉状態から第2の開状態を経由して第1の開状態となるまで、または第3の開状態の場合にのみ、第2クリック凸板133の凸部133aは支承板127の凹部127aに係合する。第2の開状態から第3の開状態に移行するときは、第2クリック凸板133の凸部133aと支承板127の凹部127aとの係合が解除され、また、第3の開状態で再び係合する。即ち、前述した第1クリック凸板130の凸部130aと第1クリック凹板131の凹部131aと同様の構成によって、ユーザにクリック感を与えるように構成されている。

【0054】

ブラケット135には、締結ネジ143aによって第1プリント基板116aとともに第1の筐体部材101aに共締め固定される孔135aが形成されている。本実施形態では、ブラケット135と第1プリント基板116aとは絶縁されている。そして、この構造により、ヒンジユニット138は、第1及び第2の筐体部材101a、101b側のプリント基板116a、116bと絶縁され、第1の筐体部材101aと第2の筐体部材101bとは絶縁された構成となっている。なお、これとは逆に、ブラケット135を介してヒンジユニット138を第1プリント基板116aに接地する場合には、ブラケット135と当接する第1プリント基板116aに接地パターンを形成すれば良い。また、第1プリント基板116aを備えない場合でもヒンジユニット138を第1の筐体部材101a側に電氣的に接続したい場合、例えば、第1の筐体部材101aの外装部をアルミニウム合金やマグネシウム合金などの導電性を有する金属材料からダイキャスト工法にて形成し、この外装部に接続すれば良い。

【0055】

第1の筐体部材101a側の導体部である第1プリント基板116aと第2の筐体部材101b側の導体部である第2プリント基板116bとの間隔Lは、2GHz帯の波長 $\lambda = 150\text{mm}$ とした場合、約 $\lambda/10$ (15mm) に設定している。これにより、第1プリント基板116aと第2プリント基板116bとの間は高インピーダンスとなって容量結合される。なお、両者を容量結合させるためには前述の間隔Lは狭いほうがより好ましい。

【0056】

カム 132 は、第 2 回動軸 126 に固定され、第 1 回動軸 125 の仕切り部 125c と案内軸 128 の太径部 128a との間に挟まれるようにして、第 1 回動軸 125 の中に収容されている。カム 132 と案内軸 128 の平行溝 128c とは、筐体 101 が閉状態から第 1 の開状態において、第 2 の開状態以外では交差し、第 2 の開状態では平行になるように構成されている。第 2 の開状態では、第 2 回動軸 125 の回動と共に回動するカム 132 は平行溝 128c の中に案内可能となるため、第 1 の筐体部材 101a を S 方向に回動させることができる。ここで、上記の動きを、図 12 に示すカム線図を用いて説明する。

【0057】

図 12 のカム線図において、右側の斜線部は仕切り部 125c を示す。また、左側の斜線部は案内軸 128 の太径部 128a を示し、円弧部は平行溝 128c を示す。ここで、筐体 101 が閉状態にあるときのカム 132 の位置を位置 a で示す。また、筐体 101 が第 1 の開状態のときのカム 132 の位置を位置 b で示す。さらに、筐体 101 が第 2 の開状態のときのカム 132 の位置を位置 c で示す。

【0058】

位置 a、b では、カム 132 の左右端面はそれぞれ仕切り部 125c と案内軸 128 の太径部 128a とに囲まれているため、カム 132 は回動できないようになっている。位置 c では、カム 132 の右端面側に仕切り部 125c があるため、S 方向とは反対側に回動できないようになっている。カム 132 の左端面側には平行溝 128c があるため、S 方向へ 150 度回動できる。S 方向へ 150 度回動した状態ではカム 132 の一部が平行溝 128c の中にあり、この状態では、カム 132 の板厚方向が平行溝 128c に囲まれるため、筐体 101 が閉状態へ、或いは第 1 の開状態へ変化しようとしても抑制される。

【0059】

したがって、筐体 101 が閉状態から第 1 の開状態までの間で開閉動作する場合、第 2 の開状態以外では、第 1 の筐体部材 101a は S 方向または S 方向と反対方向に回動できない。また、第 2 の開状態では、S 方向の反対方向には回動で

きず、S方向には150度回動できる。さらに、第2の開状態から第3の開状態の間は、第1回動軸125は回動できず、筐体の開閉ができないので、第1の筐体部材101aの稜部が第2の筐体部材101bの主面101gと当接して損傷しないようになっている。

【0060】

第1回動軸125の内部には、図10中段部右側から、中空状の第1回動軸軸受137が装着される。この第1回動軸軸受137の溝137aは、スリット125dと同方向に向けられて取り付けられている。

【0061】

ヒンジユニット138には、可撓性基板139とケーブル140とが組み付けられる。コーナー部139aを有する可撓性基板139は、第1の筐体部材101aと第2の筐体部材101bを電氣的に接続する。コーナー部139aの片端側は第1回動軸軸受137の廻りに巻回されて第1巻回部139bを形成し、コーナー部139aは溝137aから第1回動軸軸受137の中に通される。コーナー部139aの他端側はスリット125dを通過して第1回動軸125の外へ脱出し、第1回動軸125廻りを約半周巻回され、さらに、第2回動軸126廻りに巻回されて第2巻回部139cを形成し、第1の筐体部材101aに接続される。

【0062】

第1の筐体部材101aに設けられた第1アンテナ103aと第2の筐体部材101bに設けられた送受信部117とを電氣的に接続するケーブル140は、第1回動軸軸受137の端部より第1回動軸軸受137の中に通され、スリット125dから出て第1の筐体部材101a側へと延設され、第2巻回部139cの内側を通して第1アンテナ103aに接続される。

【0063】

ヒンジユニット138に可撓性基板139とケーブル140とが組付けられた後、外装用のフロントカバー141及びリアカバー142が締結ネジ143bによって固定される。フロントカバー141及びリアカバー142には、それぞれ係合爪141a、142aとネジ挿通穴141b、142bが設けられている。

ネジ挿通穴 141b, 142b は第 2 回動軸 126 に設けたブラケット 134 側を向くように設けられている。また、フロントカバー 141 とリアカバー 142 は、ヒンジユニット 138 を囲むように挟んで係合爪 141a, 142a を係合させ、締結ネジ 143b がネジ挿通穴 141b, 142b を通して第 1 回動軸 125 のネジ穴 125e に螺着されており、この構成によりヒンジ部 102 が完成する。

【0064】

小径部 128b の先端に形成された D カット部 128d は、第 2 の筐体部材 101b のヒンジ装着部 101c に設けられた D 形の穴 101e に支承され、また、第 1 回動軸軸受 137 の外周は、第 2 の筐体部材 101b のヒンジ装着部 101d の軸受部 101f に支承されて、ヒンジ部 102 は第 2 の筐体部材 101b に装着される。また、ブラケット 135 には第 1 の筐体部材 101a が装着される。

【0065】

次に、第 2 アンテナの構成について図を用いて詳述する。図 13 は、本実施形態の通信端末に設けられる第 2 アンテナ 103b 近傍の構成を示す斜視図である。図 13 において、第 2 の筐体部材 101b の主面 101g に隣接し、筐体 101 が第 1 の開状態のときに第 1 の筐体部材 101a と近接対向するヒンジ装着部 101c, 101d 近傍側面の内面 101k に、第 2 アンテナ 103b が粘着固定される。この第 2 アンテナ 103b は、第 1 エレメント部 103c と、第 2 エレメント部 103d と、これらの第 1 及び第 2 エレメント部 103c, 103d の間に配設されるリアクタンス部 103e とを有してなり、プレス加工にて形成される。

【0066】

第 1 エレメント部 103c の電気長は周波数略 1.9GHz の波長 λ_1 の $1/4$ となるように形成されている。また、第 2 エレメント部 103d の電気長は、第 1 及び第 2 エレメント部 103c, 103d の一端側をリアクタンス部 103e によって接続しているときの電気長の和が周波数 900MHz の波長 λ_2 の $1/4$ ($3/8$ でも良い) になるように形成されている。リアクタンス部 103e

は、等間隔な凹部 103f と凸部 103g との段差が略 d になるように形成してある。第 1 エレメント部 103c の他端側に設けられた給電部 103h は、図 7 に示すように第 2 プリント基板 116b の左隅部に表面実装されたプローブ型ピンコネクタ 116c に付勢されて、第 2 プリント基板 116b に電氣的に接続されている。また、給電部 103h は、ヒンジ装着部 101d 内部に収納される可撓性基板 139 とは離れた位置に配置されている。このように第 1 及び第 2 エレメント部 103c, 103d をリアクタンス部 103e によって接続することにより、複数の共振点を有する多周波アンテナを実現できる。図 14 に、この第 2 アンテナ 103b の VSWR 特性を示す。この特性図は 0.5 ~ 2.5 GHz の周波数範囲における VSWR の実測データを示したものである。

【0067】

上述のように構成された本実施形態の通信端末にあっては、第 1 の開状態でユーザがレシーバ 106 に耳を当てて使用したり、手に持ってハンズフリーで用いたりすることができる。また、メールを読んだり文字入力をする場合には、図 5 に示すように、第 1 操作部 105a と第 1 表示部 112 がユーザ側に向くように手に持って使用する。このとき、左右何れの手で持ってもスピーカ 107 を覆うことがないため、ユーザはスピーカ 107 から出力される音声を明瞭に聞くことができる。

【0068】

また、図 6 に示すように、第 3 の開状態で第 2 操作部 105b と第 1 表示部 112a がユーザ側に向くように持つ。この場合、ユーザの前方に第 1 表示部 112a があると見易いため、第 2 の筐体部材 101b を右手で持って使用する。このとき、スピーカ 107 は右手で覆われることがないため、スピーカ 107 から出力される音声を明瞭に聞くことができる。

【0069】

次に、図 1 ~ 図 15 を参照して、本実施形態の通信端末の動作について説明する。図 15 は、本実施形態に係る通信端末のモード別の機能を説明するための説明図である。同図に示すように、本実施形態の通信端末に電源が投入された状態では、音声通信モードが開始され、操作部 105 を操作することでモード切替を

実行し、非音声通信モードまたはカメラモードで各機能の操作が行えるように構成されている。

【0070】

音声通信モードでは、音声及び非音声通信の受信待受動作を開始する。音声の着信動作や発信動作を行うことで相手と会話をすることができる。受信待受状態において、筐体101が閉状態では第2表示部113に、開状態では第1表示部112に、それぞれ時刻等が表示されるが、着信した場合には時刻等の表示が消えて相手の発信番号が表示される。相手の発信番号が名前と共に予め電話帳に登録されているならば、相手の名前が表示される。この後、操作部105を操作することで、通話を開始することができる。

【0071】

非音声通信モードでは、受信待ち受け状態を維持しながら、操作部105より入力した文字情報を第1表示部112に表示させ、かつ、送信機能を用いて相手に文字情報や情報記録部121に保存された音声、非音声（画像等）情報を送信することができる。

【0072】

この文字情報または音声、非音声情報を受信した時に、筐体101が開いている場合は第1表示部112に、筐体101が閉じている場合には第2表示部113に、それぞれ当該情報の受信を報知するメッセージが表示される。また、ユーザによる所定の操作によって、文字情報や画像情報を第1及び第2表示部112, 113に表示することができる。なお、音声または非音声通信を行うときには、送信相手を確定するために電話帳機能を利用することができる。即ち、この電話帳機能を用いて相手名を第1表示部112に表示させ、選択して確定することができる。

【0073】

カメラモードにおいては、カメラ部109による撮影は開状態で行える。例えば、第3の開状態において、第1カメラ部109aによって第1表示部112側のユーザ自身を撮影すると、第1表示部112に鏡像が表示されるため、ユーザは鏡を見ているときの状態と同じ状態になる。しかも、ユーザが前方の人（被写

体) を撮影するために第2カメラ部109bを動作させると、第2表示部113に鏡像が表示され、第1表示部112に反鏡像が表示される。これにより、被写体である前方の人は、自分がどのように撮影されているかを第2表示部113を見ることで確認することができる。また、撮影するユーザは、第1表示部112に表示される撮像画像を見ることで、どのように撮影されているかを確認することができる。

【0074】

撮影を開始または終了する場合あるいはズーム機能を用いる場合には、第2操作部105bを使って必要な操作を行うことができる。なお、撮影している撮像画像を前方の人に見られたくない場合には、操作部105を操作して、第3の開状態で第2表示部113に表示される撮像画像を非表示に設定することができる。

【0075】

また、撮影した撮像画像は静止画または動画として情報記録部121に記録できる。情報記録部121に記録された動画や静止画像を再生するときには、所定の操作を行って、撮像した撮像画像を第1表示部112に表示させ、目視することができる。この撮影した撮像画像は、電話番号情報に関連付けて電話帳に記憶することができる。画像情報と関連付けられた電話番号から着信があった場合、筐体101が開状態のときは第2表示部113に撮像画像の反転鏡像が表示され、開状態のときは第1または第2表示部112, 113に撮像画像の反転鏡像が表示される。即ち、撮影時には鏡像が表示されていても、録画された画像を読み出したときには反転鏡像が表示される。また、カメラ部109が撮像した撮像画像を通信相手に送信もできる。

【0076】

いずれのモードにおいても、着信した場合は当該着信を報知するため、スピーカ107から着信音出力される。このとき、筐体101が開状態であっても、スピーカ107から出力される着信音は第1の筐体部材101aと第2の筐体部材101b間のクリアランス123bを介して筐体101外に導かれるため、ユーザにとっては着信音が明瞭に聞こえる。また、筐体101が開状態では、スピー

ーカ 107 の前方が開放されているため、ユーザが着信音を聞き取りづらくなることはない。さらに、マナーモードに設定されている場合は、着信音は出力されずバイブレータ部 104 だけが作動し、所定時間だけ筐体 101 を振動させるように構成している。

【0077】

次に、筐体 101 の回動動作について説明する。

閉状態の筐体 101 を開くと、ヒンジユニット 138 において第 1 回動軸 125 の軸心を中心に回動する。このとき、可撓性基板 139 の第 1 巻回部 139b の巻回数は、第 1 回動軸 125 と共に回動する第 1 回動軸軸受 137 が回動した分だけ減少するため、可撓性基板 139 に生じている曲げ応力も減少する。ケーブル 140 は、第 1 回動軸 125 の軸心と略一致して配置されているため、曲げ応力の増減はなく、ねじり応力のみが発生する。また、筐体 101 が第 1 の開状態から閉状態に戻るときは、閉状態から開くときの動作が逆転して行われる。

【0078】

また、第 1 の筐体部材 101a を S 方向へ 90 度回動させ、第 2 の開状態から第 3 の開状態になるときは、可撓性基板 139 の第 2 巻回部 139c の巻回数は、第 2 回動軸 126 が回動した分だけ巻回数を増減させる。可撓性基板 139 は巻回数を増減させるだけなので、曲げ応力のみが増減し、ねじり応力は発生しない。ケーブル 140 は、第 2 回動軸 126 が回動した分だけ第 2 回動軸 126 に巻き付けられるが、第 2 回動軸 126 は第 1 回動軸 125 より小径であるため、巻き付けられたときの曲率半径も小さく、大きな曲げ応力の発生を回避することができる。

【0079】

即ち、可撓性基板 139 は、第 1 及び第 2 回動軸 125, 126 の軸心を中心にして第 1 及び第 2 巻回部 139b, 139c を形成しているため、第 1 及び第 2 回動軸 125, 126 が回動しても第 1 及び第 2 巻回部 139b, 139c の曲率、巻回数が変化するのみである。このため、回動時において、可撓性基板 139 に発生する引張りや撓みは第 1 及び第 2 巻回部 139b, 139c によって吸収されるため、曲げ応力のみが変化し、ねじり応力の発生は回避される。

【0080】

筐体101が閉状態、第1の開状態及び第2の開状態では、締結ネジ143bの頭部は第1の筐体部材101aと対向しているため、締結ネジ143bは第1の筐体部材101aによって隠れている。筐体101が第2の開状態から第3の開状態へ回動しているときのみ、締結ネジ143bの頭部が露呈される。しかしながら、締結ネジ143bの頭部が露呈されるのは、第3の開状態の場合のみであるため、締結ネジ143bの頭部が露呈される機会を少なくすることができる。

【0081】

さらに、第3の開状態において、撮影された動画を見る場合や本実施形態の通信端末をTV電話として使用する際にも、ユーザがスピーカ107を手で塞ぐことはなため、ユーザはスピーカ107から再生される音声を明瞭に聞くことができる。また、TV電話時には、マイクロフォン108も手で塞ぐことがないため、同様に、スピーカ107から出力される通信相手の音声を明瞭に聞くことができると共に、マイクロフォン108にユーザの声を確実に入力することができる。

【0082】

なお、本実施形態では、筐体101が閉状態のときに、第1の筐体部材101aと第2の筐体部材101bとの間にクリアランス123bを形成するための突起123aを第2の筐体部材101bの表面に形成したが、これと同様の突起を第1の筐体部材101aに設けるなど、他の部位に設けても良い。また、第1の筐体部材101aを締結する締結ネジ143aを隠すためのカバー部材を第1の筐体部材101aの表面から突出させるなど、他の手段を用いても良い。すなわち、筐体101が閉状態であっても、スピーカ107から出力される音声を筐体101外に導くことができるようにするためには、スピーカ107を配設した筐体部材と対向する筐体部材との間にクリアランス123bを形成すれば良い。

【0083】

次に、第2アンテナ103bの動作について説明する。図16は、本実施形態の通信端末に用いた第2アンテナ103bの動作原理を示す説明図であり、(a

)は筐体の閉状態、(b)は第1の開状態、(c)は第3の開状態をそれぞれ示した図である。図17は、図16の第2アンテナ103bの指向特性を表す特性図であり、(a)は筐体に対するxyz軸を示した図、(b)は筐体を開いた状態(第1及び第3の開状態)、(c)は筐体を閉じた状態をそれぞれ示した図である。

【0084】

図16において、第1の筐体部材101aは、第2アンテナ103bを有する第2の筐体部材101bに対し容量結合(浮遊容量)によって接続され、直流的には絶縁されている。この第1の筐体部材101aは、2つの筐体部材101a、101bが閉状態であれば反射器的な作用をし、第1の開状態では導波器的な作用をする。図16(a)に示す閉状態では、第1及び第2の筐体部材101a、101bにそれぞれ流れる高周波電流(筐体電流)の向きが矢印A、Bのようになり、その大きさは、第2の筐体部材101b側が大きくなる。

【0085】

また、図16(b)に示す第1の開状態では、第2の筐体部材101bに流れる高周波電流に対し、第1の筐体部材101aに流れる高周波電流の大きさはほぼ同じとなるが、その電流の向きが逆相となる。この場合、矢印Cで示すように高周波電流の流れる向きが矢印Bに対し反転する。なお、矢印Dで示す第2の筐体部材101a側に流れる高周波電流の向きは矢印Aと同じである。そのため、第1の開状態では、第1の筐体部材101a側からも電磁波が放射される。

【0086】

また、図16(c)に示す第3の開状態では、第2の筐体部材101bに流れる高周波電流(矢印E)は閉状態における第2の筐体部材101bに流れる高周波電流(矢印A)と同じになる。第1の筐体部材101aについては、第1の筐体部材101aが第2の筐体部材101bと交差する姿勢なので、第1の筐体部材101aは導波器的には作用せず、閉状態と同様となる。よって、第1の筐体部材101aに流れる高周波電流(矢印F)の向きは、第2の筐体部材101bに流れる高周波電流(矢印E)と略直交する。すなわち、第1の筐体部材101a側の筐体電流(矢印F)が第2の筐体部材101b側の筐体電流(矢印E)を

打ち消さない。従って、第2アンテナ103bの利得の低下を招かず、電磁波は第2の筐体部材101b側からに加えて第1の筐体部材101a側からも放射される。

【0087】

なお、第2アンテナ103bはヒンジユニット138の第1回転軸125に沿って設けたが、必ずしもこの限りではなく、例えば、第2アンテナの終端（給電部とは反対側）をヒンジ部102から離れる方向、すなわちヒンジ部102から電池側に向かう方向（第2の筐体部材101bの末端側）に延設するような構成であっても良い。また、突出したアンテナをヒンジ部近傍に設けた場合であっても、第1筐体部材と第2の筐体部材とを疎結合にすると、第1の筐体部材は前述した放射器的作用及び導波器的作用を有するので、ユーザの手で握られることによるアンテナ利得の低下が小さくできる。すなわち、第1の筐体部材側からも電磁波の放射が行えるので、アンテナの形態は板状であったり、棒状であってもよい。

【0088】

ここで、図18を用いて、第1及び第2の筐体部材を密結合状態にした場合における第2アンテナ103bのVSWR特性とインピーダンス特性について説明する。図18において、(a)，(b)は密結合状態にした筐体の閉状態におけるVSWR特性とインピーダンス特性、(c)，(d)は密結合状態にした筐体の第1の開状態におけるVSWR特性とインピーダンス特性のそれぞれのシミュレーション結果を示したものである。この密結合状態における二つの状態のVSWR特性(a)，(c)を比較したとき、筐体101を閉状態から第1の開状態にすると、VSWRは2GHz帯域近辺での変化はほとんど無いが、低域側(0.9GHz付近)で劣化しているのが分かる。この原因は、周波数の高い方がアンテナに流れる電流が大きくて筐体電流が小さく、周波数の低い方がアンテナに流れる電流が小さくて筐体電流が大きいためであり、第1の筐体部材101aに流れる逆相電流の影響は低域側の周波数へ大きく寄与する。この結果より、特に、多周波アンテナを用いる場合には、第1の筐体部材101aと第2の筐体部材101bとは疎結合とした方が良いことが分かる。

【0089】

すなわち、第1の筐体部材101a側と第2の筐体部材101b側とが電氣的に密結合されていると、低域側の共振周波数帯域の放射特性が劣化する。従って、多周波アンテナを用いる場合には、2つの筐体部材101a, 101bを疎結合とした方がより良好なアンテナ利得が得られる。

【0090】

また、図5に示すように、第1の開状態では、使用者は第2の筐体部材101bを手に持ち、第1の筐体部材101aのレシーバ106を耳に当てて通話をし、TV電話時には第1の筐体部材101aを頭部から離して使用する。使用者の前方を撮影する時には、第2の開いた状態で第2の筐体部材101bを手に持つ。従って、第1の開状態では、電磁波の放射を行う第1の筐体部材101aが把持する手によって覆われないので、アンテナ利得の低減を回避でき、良好な送受信ができる。第3の開状態では、閉状態と同じであるが、第2の筐体部材101bの第2アンテナ103bが設けられた側面側及び、第1の筐体部材101aが手に覆われないので、手で握られることによる利得低下を軽減できるようになっている。

【0091】

また、電流最大値となる給電部103hと可撓性基板139の第1巻回部139bとを近接させた場合、筐体101が閉状態から開状態に変化したときには第1巻回部139bの曲率が変化して両者の間隔は狭くなり、可撓性基板139と第2アンテナ103bの給電部103hとの容量結合を招く。このため低域側の周波数特性が狭帯域の放射特性となってしまう。さらに、給電部103hと可撓性基板139とが近接していると、給電部103h直近より第1の筐体部材101a側に電流が流れるため、第1の筐体部材101a側の筐体電流が第2の筐体部材101b側の筐体電流と逆相となってしまう。これに対し、本実施形態では、可撓性基板139と給電部103hとを離遠させ、かつアンテナ電流が略零となる端部（第2エレメント部103dの終端）と第1巻回部139bとを近接させる構成となっている。このため、筐体101が開閉動作をしても第1巻回部139bと第2アンテナ101bとは容量結合しないので、狭帯域化を防止し、さ

らに、第1の筐体部材101a側の筐体電流の逆相化を阻止することができる。
すなわち、第1の筐体部材101a側の筐体電流が第2の筐体部材101b側と
同相になるように、筐体電流を制御することが可能である。従って、筐体101
の開閉状態に関わらず第2アンテナ103の利得の低減を回避できる。

【0092】

図19を用いて、筐体101の開閉動作に伴う可撓性基板139の変形度合い
について説明する。図19において、(a)は筐体の閉状態を示し、(b)は第
3の開状態を示し、(c)は第1の開状態を示す。図19(a)に示す閉状態で
は、可撓性基板139は第1巻回部139bから下方に向かって略直線的に配設
されている。この状態から図19(b)に示す筐体101を90度開いた第3（
または第2）の開状態では、第1巻回部139bの巻回数が3/4周減少するた
め、第1巻回部139bの曲率が大きくなるとともに、可撓性基板139は第2
アンテナ103bに近づく。また、図19(c)に示す第1の開状態では、第1
巻回部139bの曲率変化の割合がさらに大きくなって、より第2アンテナ10
3bに可撓性基板139が近づくようになる。従って、筐体101を閉状態から
第1の開状態へと変化させると、第1巻回部139bの曲率が変化して巻回態様
が膨らみ、可撓性基板139と第2アンテナ103bとの間隔は狭くなり、第2
アンテナ103bの利得低下を招くことになる。このため、上述した本実施形態
のように、給電部103hと第1巻回部139bとを離遠させた構造とすること
が、より良好なアンテナ性能を得るためには好適である。

【0093】

このように、本実施形態によれば、ヒンジ部の中に通された可撓性基板を有す
る開閉式の通信端末において、可撓性導体とアンテナとを近接配置させた場合で
も、可撓性基板とアンテナの給電部とを離間させた構造としているので、可撓性
導体によるアンテナ利得の低下を回避できる。これにより、開閉いずれの状態
であってもアンテナ利得の劣化を抑制することができる。また、可撓性基板を有す
る開閉式の通信端末において、可撓性基板の長寿命化を図り、さらにアンテナの
内蔵化が可能な通信端末を提供できる。

【0094】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、開閉いずれの状態であってもアンテナ利得の劣化を抑制することが可能な通信端末を提供できる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の一実施形態に係る開閉式の通信端末の閉じた状態を示す斜視図

【図 2】

本発明の一実施形態に係る開閉式の通信端末の第 1 の開いた状態を示す斜視図

【図 3】

本発明の一実施形態に係る開閉式の通信端末の第 2 の開いた状態を示す斜視図

【図 4】

本発明の一実施形態に係る開閉式の通信端末の第 3 の開いた状態を示す斜視図

【図 5】

第 1 の開いた状態の通信端末を手に持った状態を示す外観図

【図 6】

第 3 の開いた状態の通信端末を手に持った状態を示す外観図

【図 7】

本発明の一実施形態に係る開閉式の通信端末の断面図

【図 8】

本発明の一実施形態に係る通信端末の電氣的構成を示すブロック図

【図 9】

本実施形態に係る開閉式の通信端末の筐体の分解斜視図

【図 1 0】

本実施形態に係る開閉式の通信端末におけるヒンジ部の分解斜視図

【図 1 1】

第 1 の開いた状態におけるヒンジ部の断面図

【図 1 2】

ヒンジ部に装着されるカムの動作について説明する説明図（カム線図）

【図 1 3】

本実施形態に係る通信端末に設けられる第2アンテナの構成を示す斜視図

【図14】

本実施形態に係る通信端末に設けられる第2アンテナのVSWR特性を示す特性図

【図15】

本実施形態に係る通信端末の機能を説明するための説明図

【図16】

本実施形態に係る通信端末に用いた第2アンテナの動作原理を示す説明図であり、(a)は筐体の閉状態、(b)は第1の開状態、(c)は第3の開状態をそれぞれ示した図

【図17】

本実施形態に係る通信端末に用いた第2アンテナの指向特性を示す特性図であり、(a)は筐体に対するxyz軸を示した図、(b)は筐体を開いた状態(第1及び第3の開状態)、(c)は筐体を閉じた状態をそれぞれ示した図

【図18】

第1と第2の筐体部材を密結合状態にした場合における第2アンテナのVSWR特性とインピーダンス特性を示す特性図であり、(a)、(b)は筐体の閉状態、(c)、(d)は第1の開状態をそれぞれ示した図

【図19】

本実施形態に係る通信端末を構成する筐体の開閉動作に伴う可撓性基板の変形度合いを示す説明図であり、(a)は筐体の閉状態、(b)は第3の開状態、(c)は第1の開状態をそれぞれ示した図

【図20】

従来の通信端末の構造及びアンテナの動作原理を示す説明図であり、(a)は筐体を閉じた状態、(b)は開いた状態をそれぞれ示した図

【図21】

従来の通信端末に設けられる螺旋状に巻いた可撓性基板の開閉動作に伴う変形を示す説明図であり、(a)は筐体が開いた状態、(b)は閉じた状態をそれぞれ示した図

【符号の説明】

- 101 筐体
- 101a 第1の筐体部材
- 101b 第2の筐体部材
- 101c, 101d ヒンジ装着部
- 101e D形の穴
- 101f 軸受部
- 101g 第2の筐体部材の主面
- 101h 第2の筐体部材の右側面
- 101i 第1の筐体部材の主面
- 101j 第1の筐体部材の背面
- 101k 第2の筐体部材の内面
- 102 ヒンジ部
- 103 アンテナ
- 103a 第1アンテナ
- 103b 第2アンテナ
- 103c 第1エレメント部
- 103d 第2エレメント部
- 103e リアクタンス部
- 103f 凹部
- 103g 凸部
- 103h 給電部
- 104 バイプレータ部
- 105 操作部
- 105a 第1操作部
- 105b 第2操作部
- 106 レシーバ
- 107 スピーカ
- 108 マイクロフォン

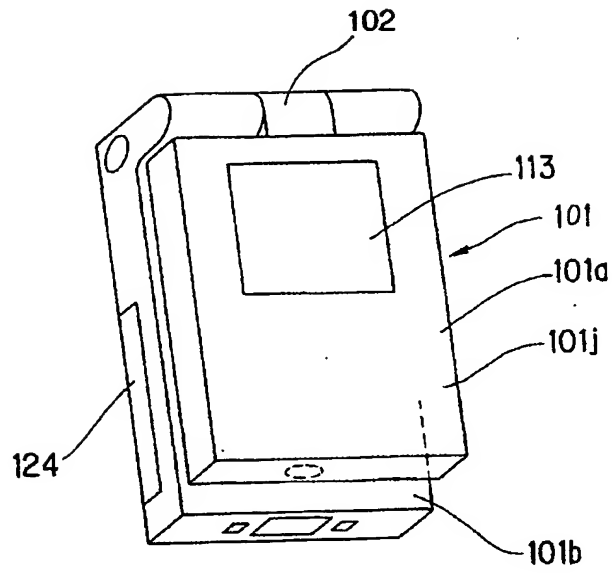
- 109 カメラ部
 - 109 a 第1カメラ部
 - 109 b 第2カメラ部
- 110 第1ホール素子
- 111 第2ホール素子
- 112 第1表示部
- 113 第2表示部
- 114 第1永久磁石
- 115 第2永久磁石
- 116 プリント基板
 - 116 a 第1プリント基板
 - 116 b 第2プリント基板
 - 116 c プローブ型ピンコネクタ
- 117 送受信部
- 118 データ処理部
- 119 音声処理部
- 120 画像処理部
- 121 情報記録部
- 122 制御部
 - 123 a 突起
 - 123 b クリアランス
- 124 電池
- 125 第1回動軸
 - 125 a 切欠き部
 - 125 b 支承部
 - 125 c 仕切り部
 - 125 d スリット
 - 125 e ネジ穴
- 126 第2回動軸

1 2 7 支承板
1 2 7 a 凹部
1 2 7 b 支承孔
1 2 8 案内軸
1 2 8 a 太径部
1 2 8 b 小径部
1 2 8 c 平行溝
1 2 8 d Dカット部
1 2 9 第1コイルばね
1 3 0 第1クリック凸板
1 3 0 a 凸部
1 3 1 第1クリック凹板
1 3 1 a 凹部
1 3 2 カム
1 3 3 第2クリック凸板
1 3 3 a 凸部
1 3 4 第2コイルばね
1 3 5 ブラケット
1 3 5 a 孔
1 3 6 Eリング
1 3 7 第1回動軸軸受
1 3 7 a 溝
1 3 8 ヒンジユニット
1 3 9 可撓性基板
1 3 9 a コーナー部
1 3 9 b 第1巻回部
1 3 9 c 第2巻回部
1 4 0 ケーブル
1 4 1 フロントカバー

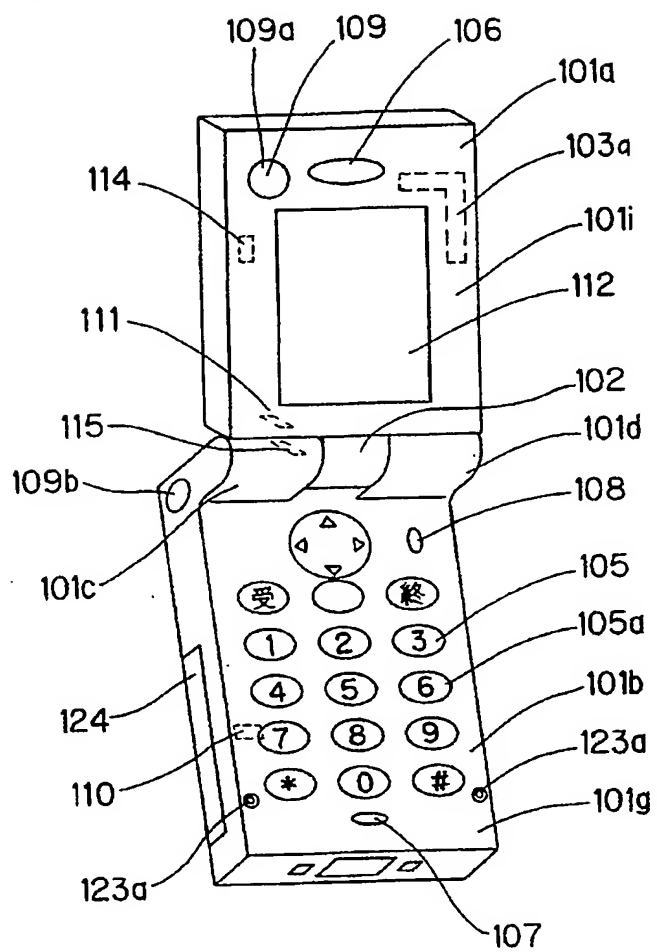
- 1 4 1 a 係合爪
- 1 4 1 b ネジ挿通孔
- 1 4 2 リアカバー
- 1 4 2 a 係合爪
- 1 4 2 b ネジ挿通孔
- 1 4 3 a, 1 4 3 b 締結ネジ

【書類名】 図面

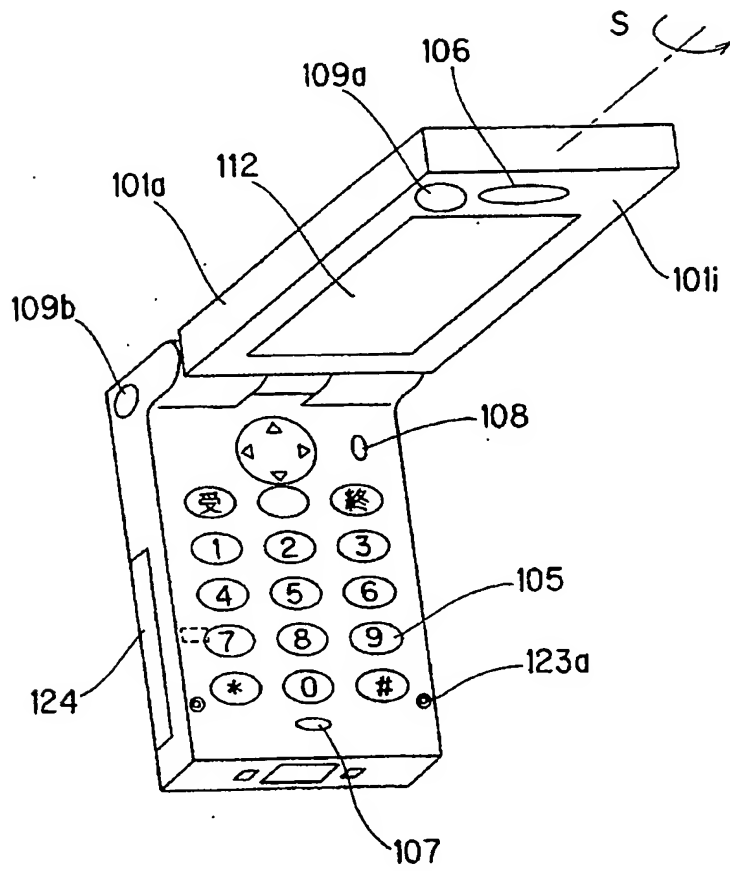
【図 1】



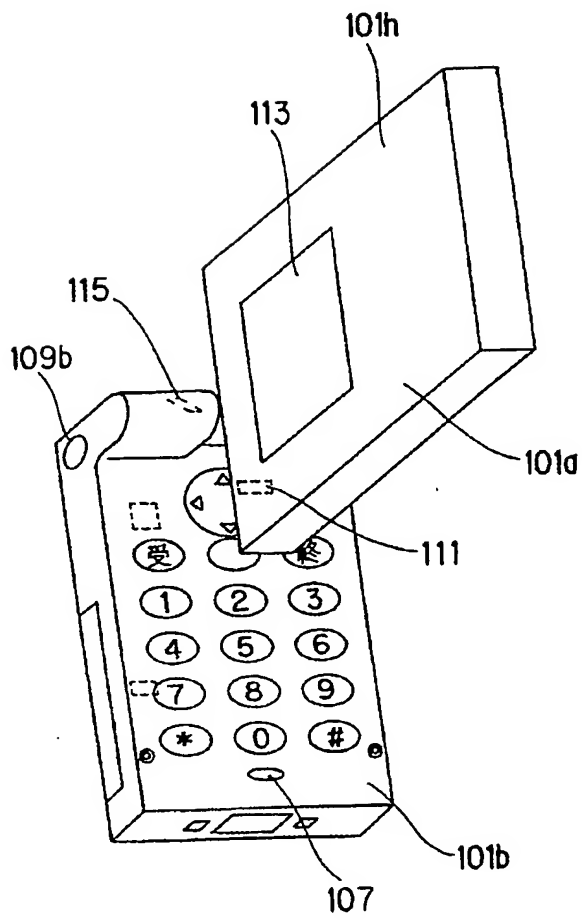
【図 2】



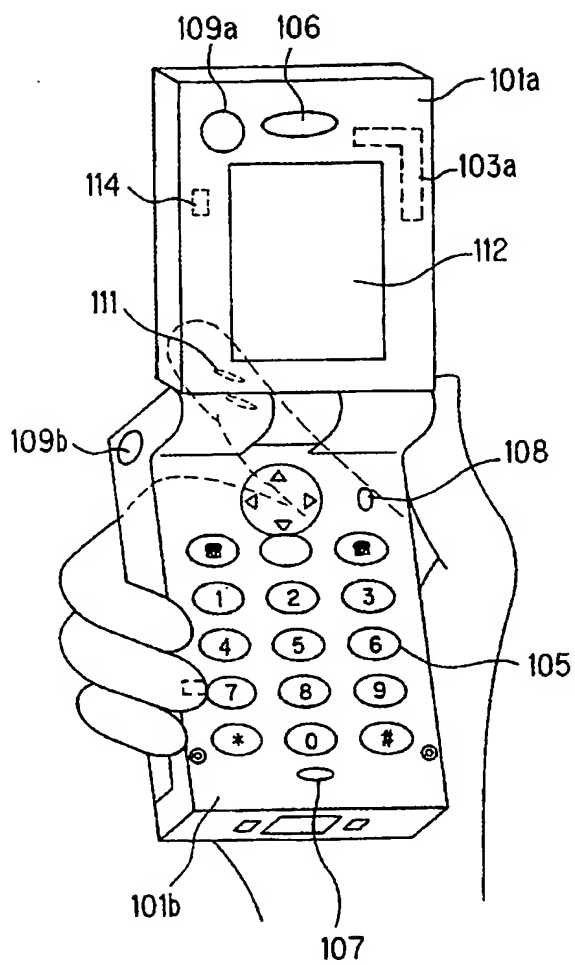
【図 3】



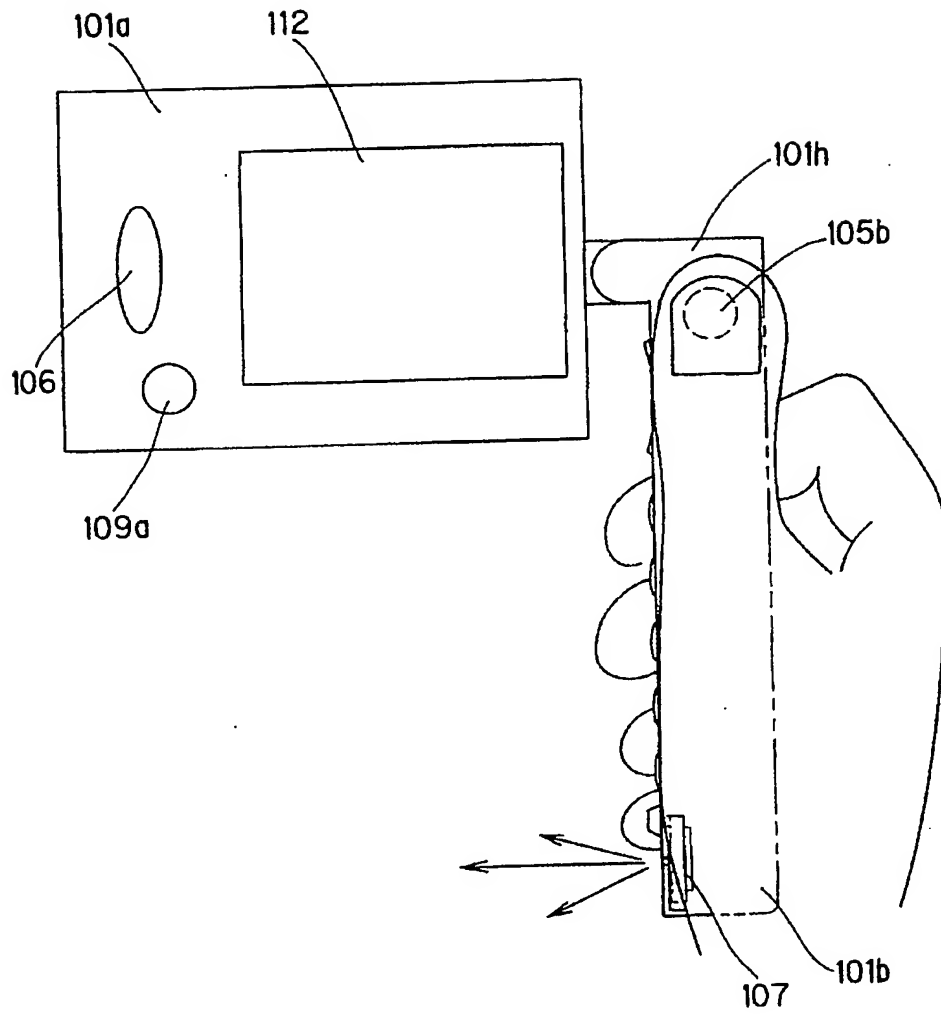
【図 4】



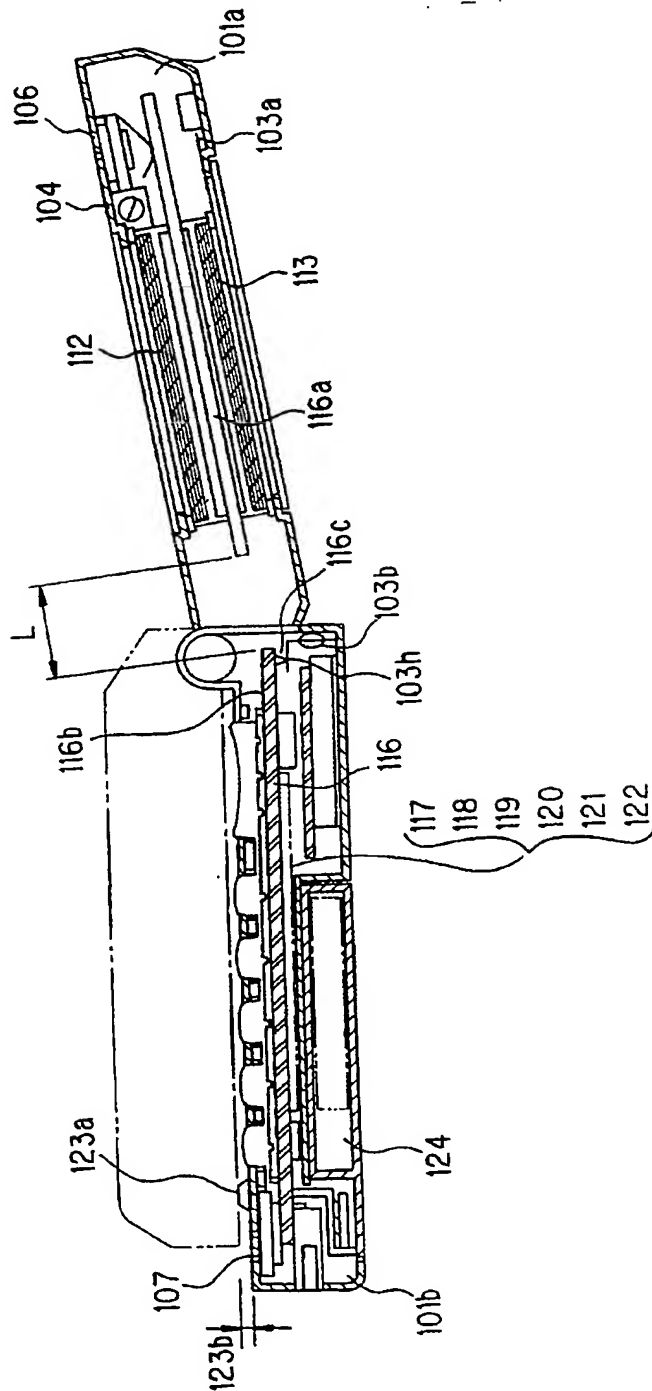
【図 5】



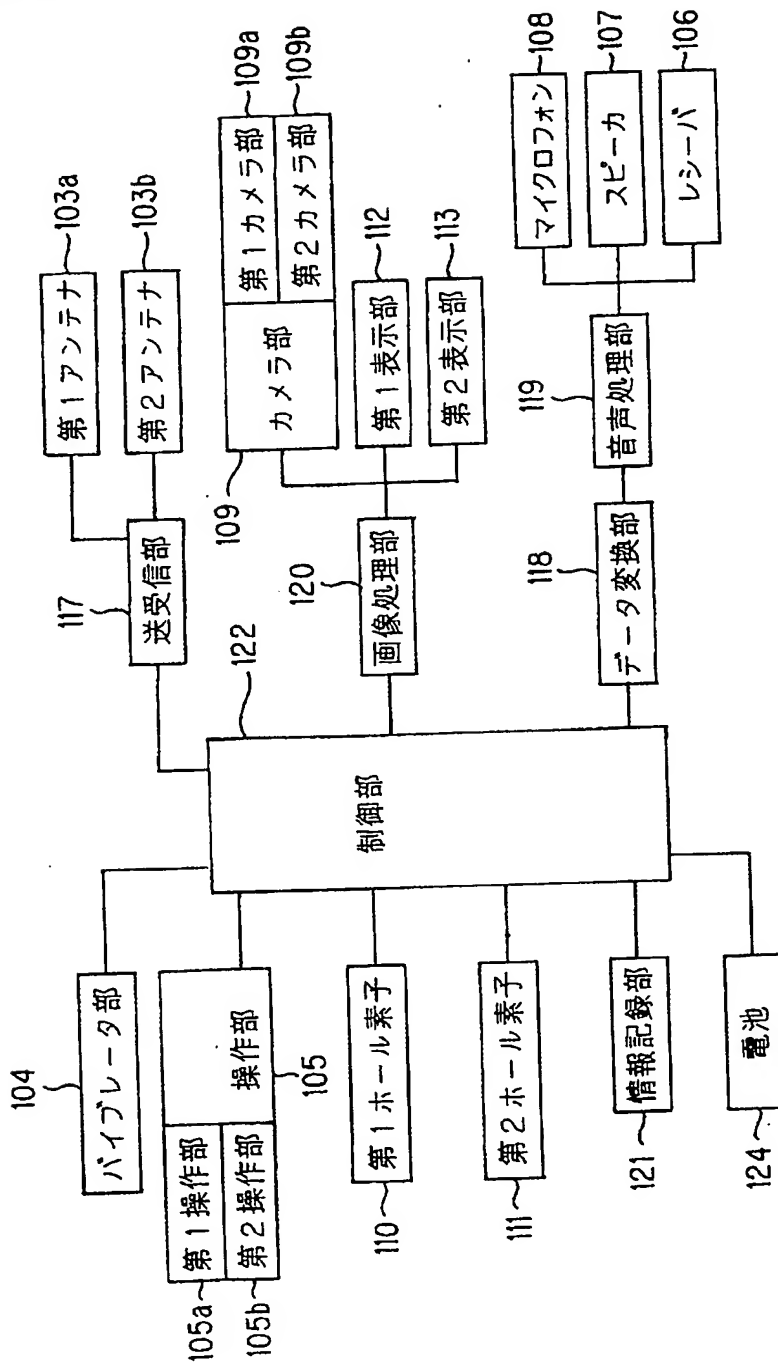
【図 6】



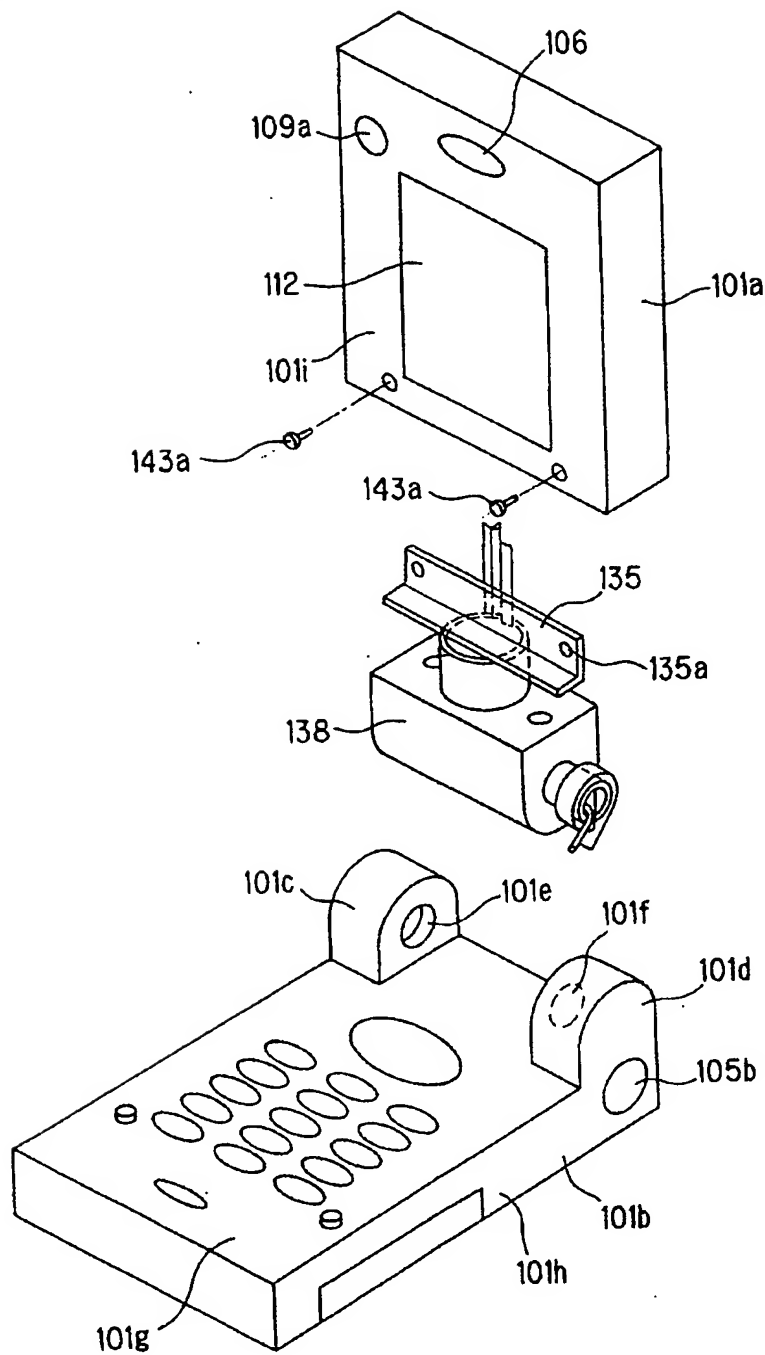
【図 7】



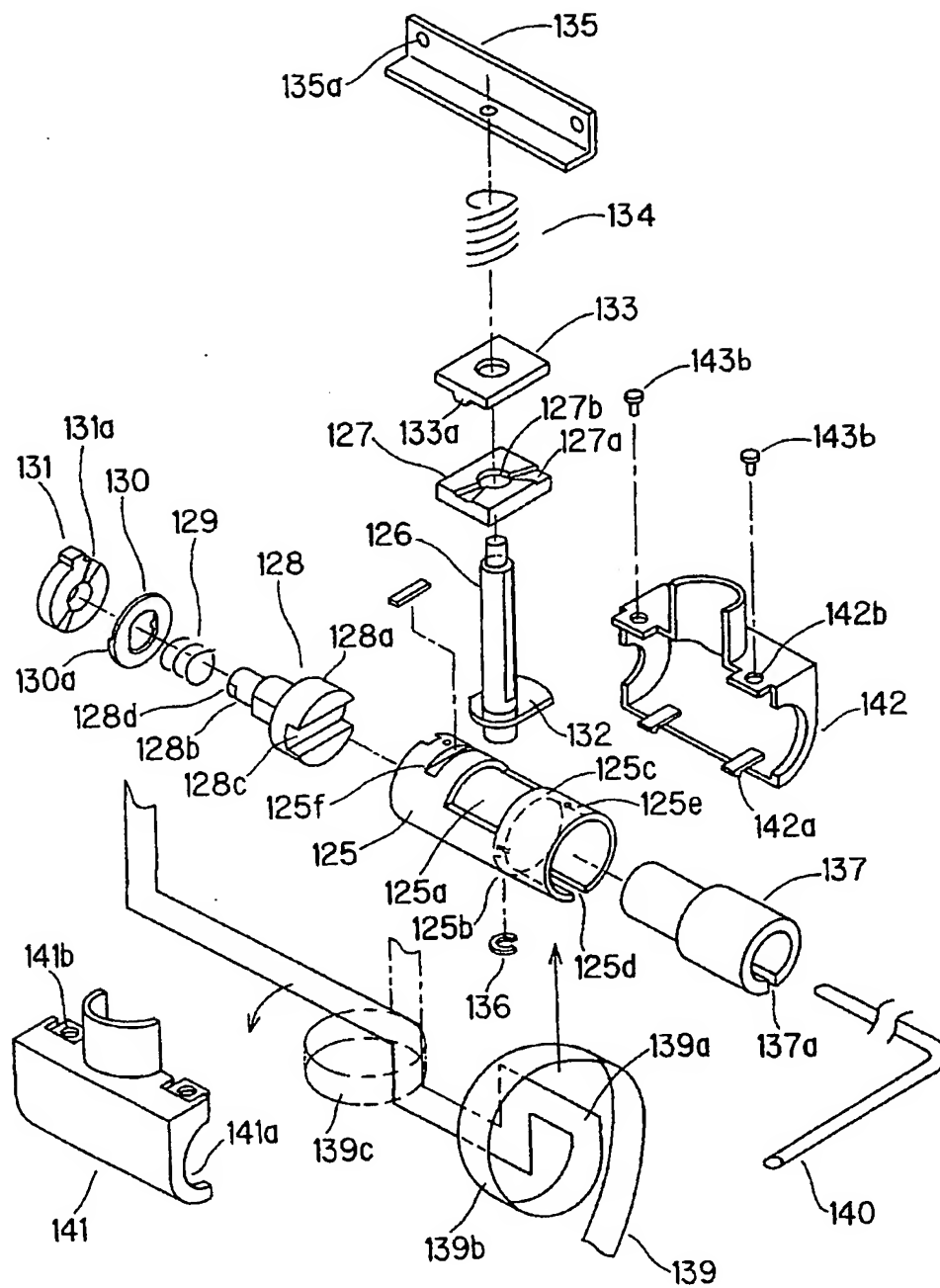
【図 8】



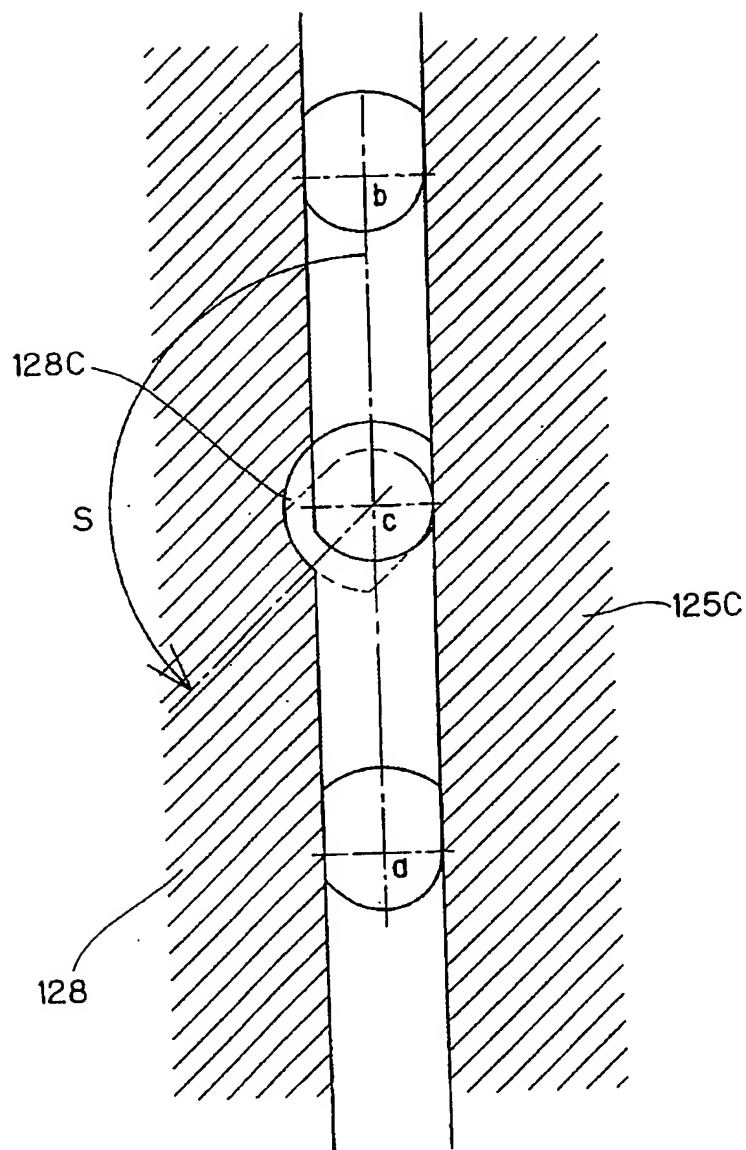
【図 9】



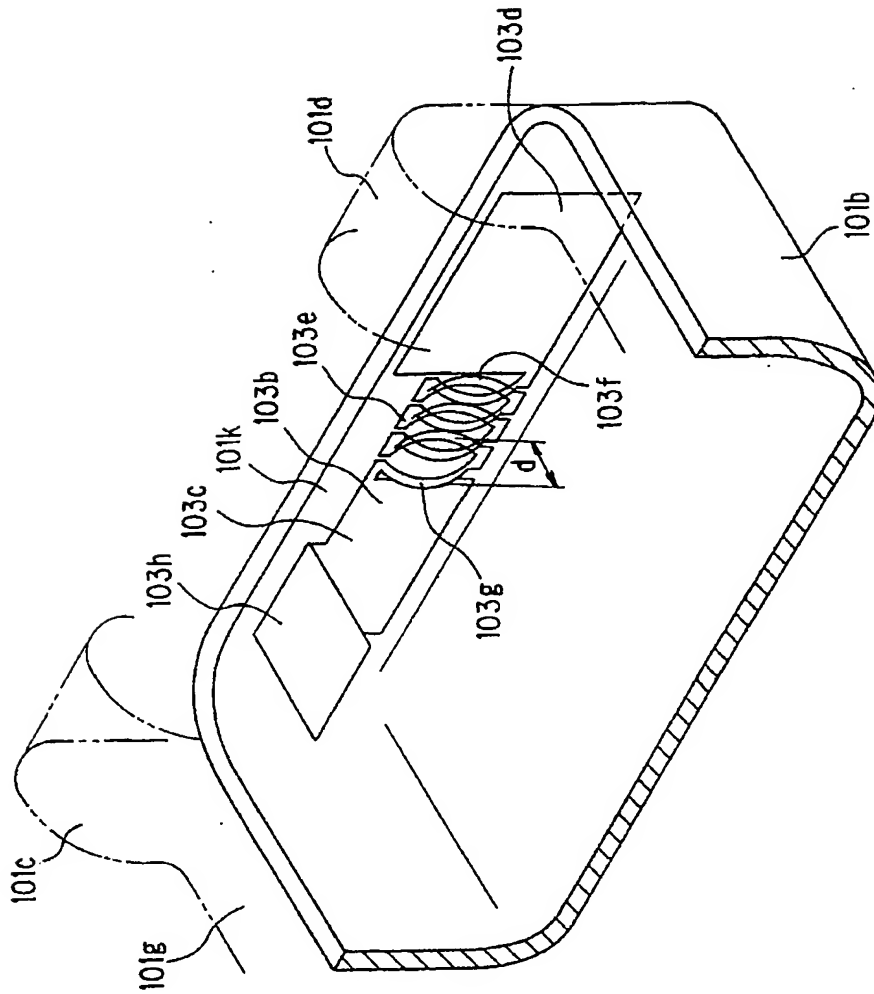
【図 10】



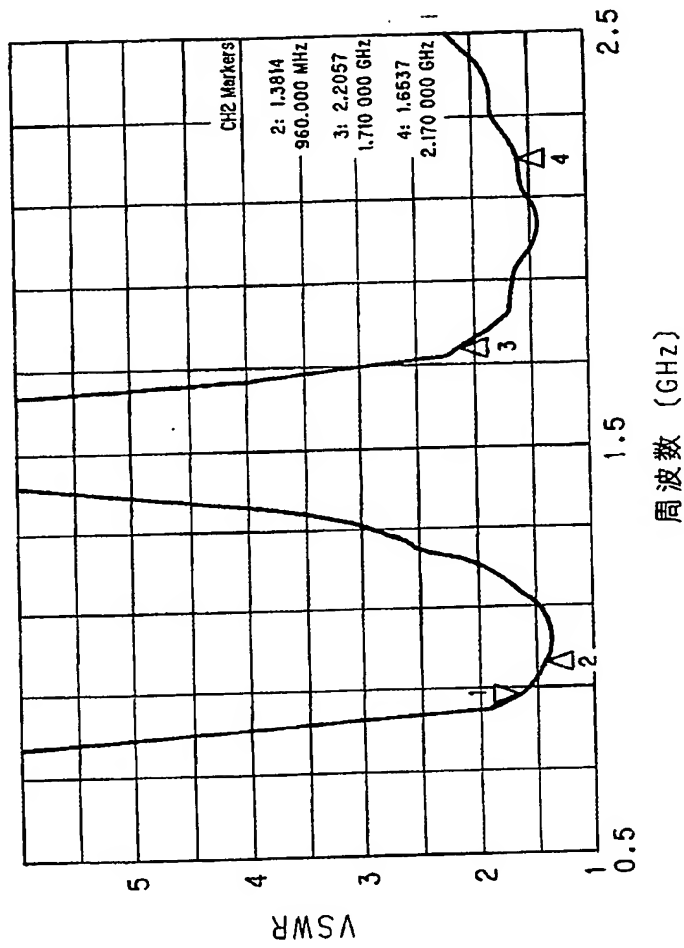
【図 12】



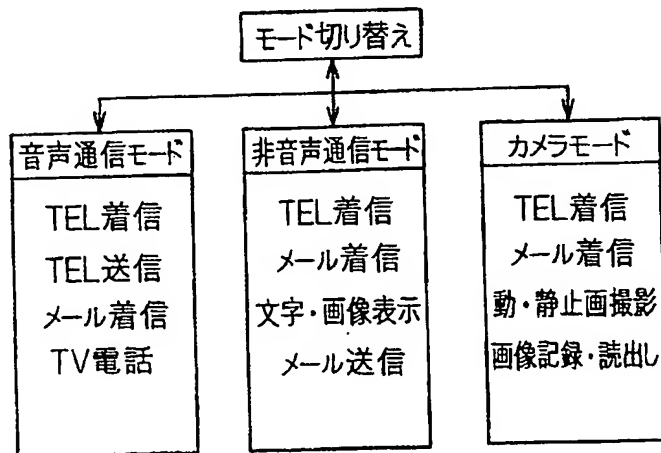
【図13】



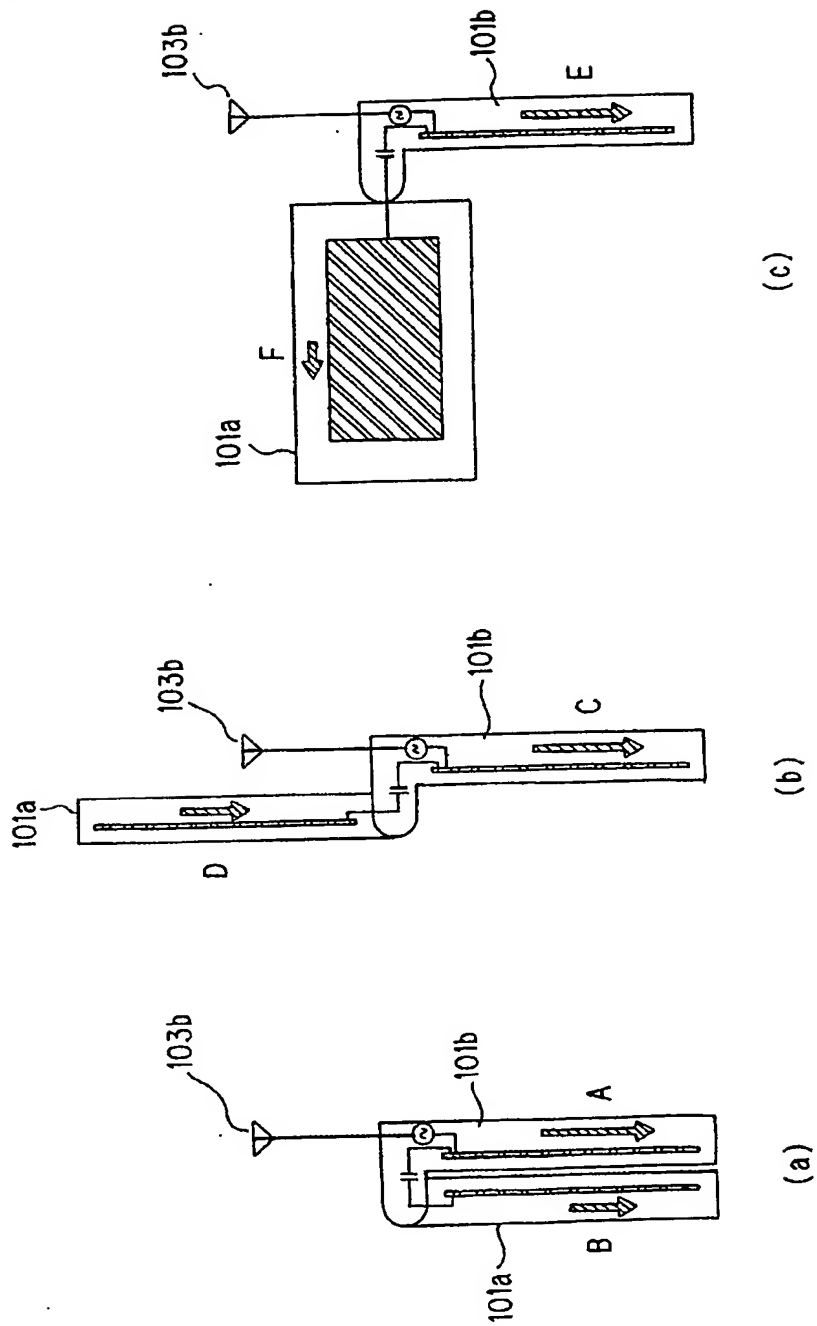
【図 14】



【図 15】

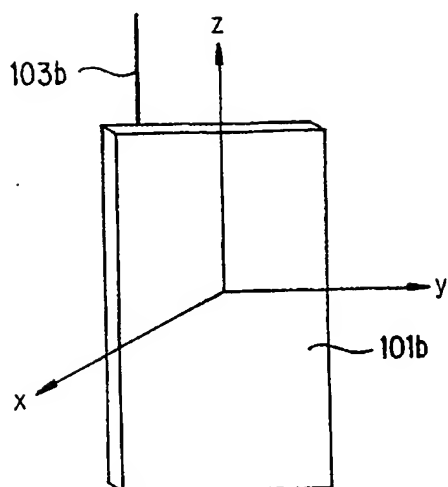


【图 16】

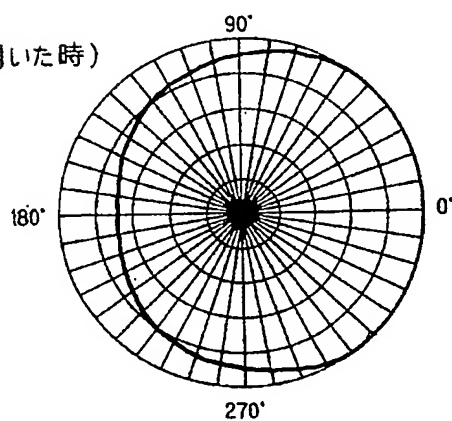


【図 17】

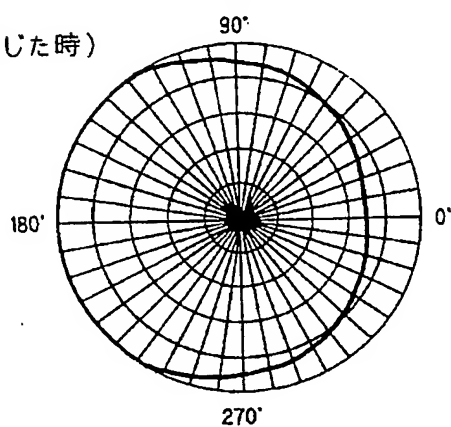
(a)



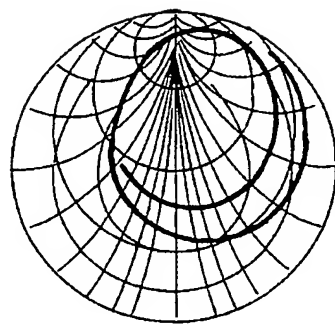
(b) x-y 平面
(筐体を開いた時)



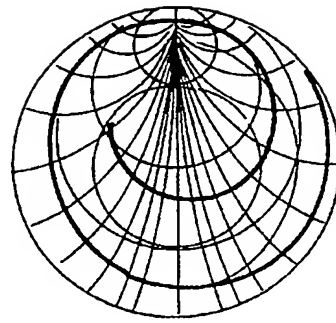
(c) x-y 平面
(筐体を閉じた時)



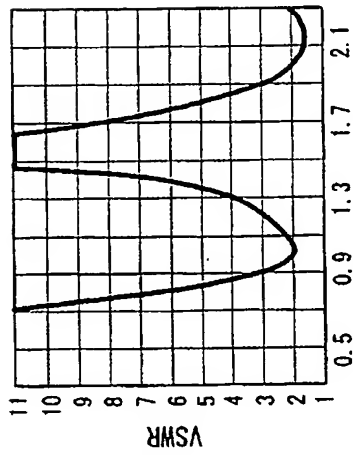
【図 18】



(b)

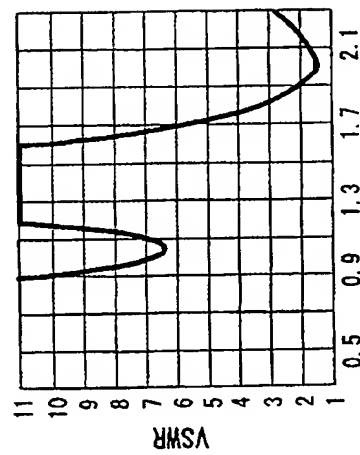


(d)



周波数 [GHz]

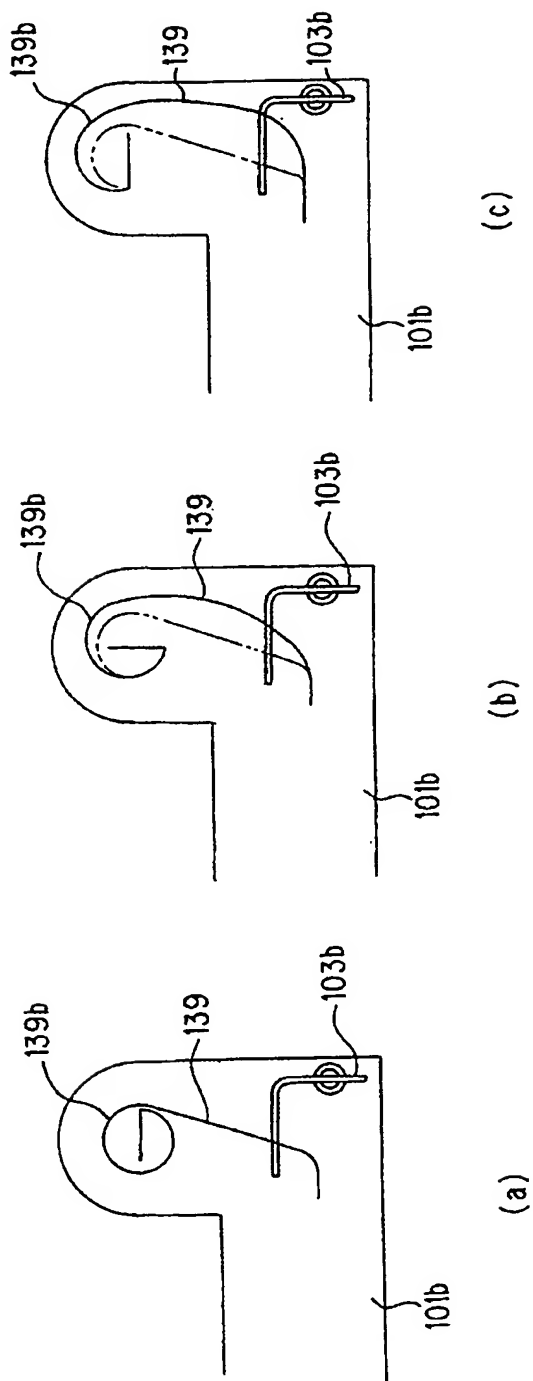
(a)



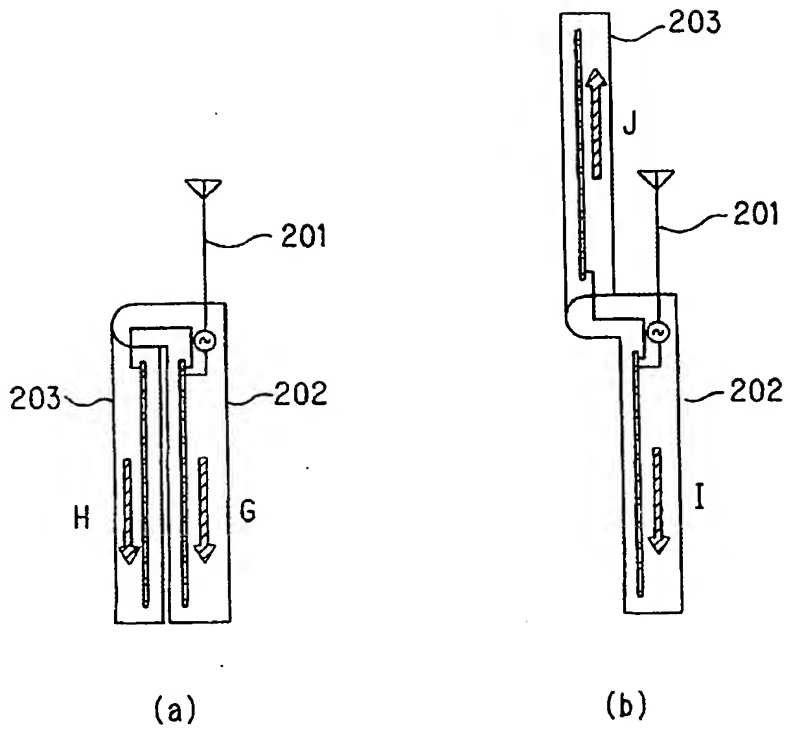
周波数 [GHz]

(c)

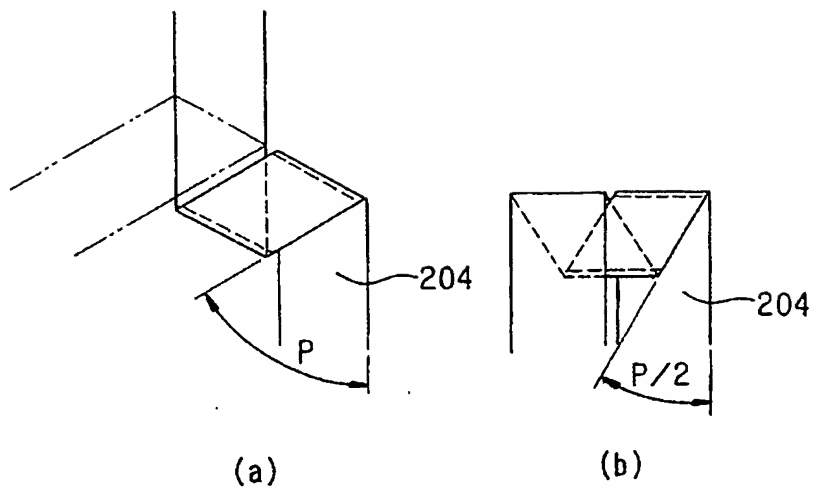
【図 19】



【図 20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 開閉いずれの状態であっても、アンテナ利得の劣化を防止できる通信端末を提供する。

【解決手段】 通信端末は、第1の筐体部材101aと第2の筐体部材101bとを開閉可能に連結するヒンジ部を有し、第2の筐体部材101b内のヒンジ部近傍に第2アンテナ103bを設け、第1及び第2の筐体部材101a, 101bにそれぞれ設けられた第1及び第2プリント基板116a, 116bを接続する可撓性基板を設ける。ヒンジ部は、2つの筐体部材101a, 101bが対向する方向に回転する際の軸となる第1回転軸と、この第1回転軸による回転方向と直交する方向に回転する際の軸となる第2回転軸とを有してなる。そして、第1回転軸の一端側に可撓性基板を配設し、第1回転軸の他端側に第2アンテナ103bの給電部103hを配設する。

【選択図】 図7

特願2002-296520

出願人履歷情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日
[変更理由]

1990年 8月28日
新規登録

住 所
氏 名

大阪府門真市大字門真1006番地
松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.